

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-242344

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

H01L 23/28  
H01L 21/56

(21)Application number : 09-047790

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1997

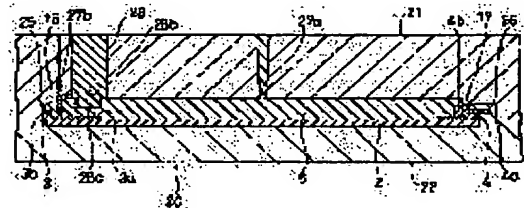
(72)Inventor : MORITA KOJI  
MURAI TAKAYUKI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE FOR POWER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the leakage of melted molding resin from inside a cavity toward a terminal for external connection in molding by forming a closing face with which a mold is brought into pressure contact, in a synthetic resin-made block formed at the base of the terminal for external connection through which the terminal for external connection passes.

**SOLUTION:** In a semiconductor device for power, closing faces with which an upper die is brought into pressure contact are formed in an insulating blocks 3 of a connector 3 for power and in an insulating block 4b of a connector 4 for signal and the surface of the resist serves as a bottom face of the die. Due to this structure, the insulating blocks 3b, 4b and the resist substantially serve as a sealing material and therefore melted sealing resin 5 can be prevented from leaking outside from in a cavity in molding. As a result, even if a hole for storing a terminal is made large in the upper die 21 to allow a hole making work to be done easily, there is no burrs appearing in the periphery of a terminal 3a and in a face of the upper die 21 which would be brought into pressure contact with the resist.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242344

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/28

識別記号

21/56

F I

H 0 1 L 23/28

21/56

K

L

Z

T

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-47790

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月3日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 森田 晃司

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 村井 孝之

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

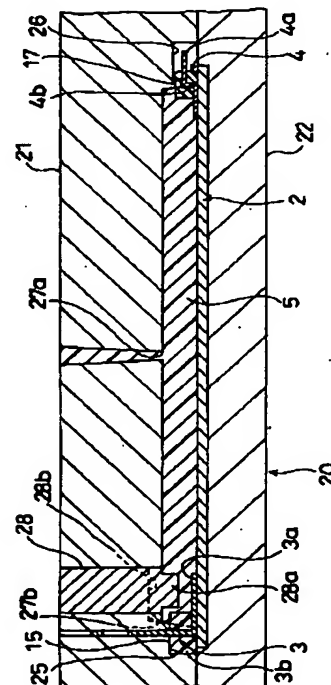
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 電力用半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 大電力用半導体装置の組立工数および部品数の削減を図るとともに、簡単な構造のモールド金型でもばりが発生しないようにする。

【解決手段】 コネクタ3、4の端子3a、4aの基部に合成樹脂製絶縁ブロック3b、4bを設ける。この絶縁ブロック3b、4bに、上金型21が圧接する型締面を形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の電力用半導体チップ搭載部をモールド樹脂によって封止するとともに、この樹脂封止部から外部接続用端子が突出する電力用半導体装置において、前記外部接続用端子における基板側の基部に、この外部接続用端子が貫通する合成樹脂製ブロックを設け、このブロックに、樹脂封止部成形用モールド金型が圧接する型締面を形成したことを特徴とする電力用半導体装置。

【請求項2】 基板の電力用半導体チップ搭載部をモールド樹脂によって封止する電力用半導体装置において、前記基板を、金属製基板本体と、この基板本体上に絶縁被膜を介して形成した導体パターンと、この導体パターンを覆うレジスト膜とから構成し、前記レジスト膜の表面を、樹脂封止部成型用モールド金型が圧接する型締面としたことを特徴とする電力用半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電力用半導体チップを基板上に実装してモールド樹脂によって樹脂封止した電力用半導体装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電力用半導体装置のうち、電動機のコントローラなどで大電流を制御するために用いるものは、半導体チップを箱形のケースに收容し、このケース内を封止樹脂で満たす構造を採っている。前記半導体チップは、メタライズによって銅回路を形成したセラミック製絶縁基板に外部接続用端子とともに固着し、ボンディングワイヤによって前記外部接続用端子に接続している。また、前記ケースは、前記絶縁基板を固着した金属ベース板に箱蓋形のケース本体を被せて固着することによって形成している。このケース本体に前記外部接続用端子を貫通させている。

【0003】前記封止樹脂は、半導体チップやボンディングワイヤを覆うシリコンゲルと、このシリコンゲルを覆うエポキシ樹脂とから構成している。これら2種類の樹脂材でケース内を満たすには、先ず、シリコンゲルをケース内に注入してケース全体を加熱することによってキュアさせ、その後、熔融状態のエポキシ樹脂をケース内のシリコンゲルの上側に注入し、前記同様の加熱処理によって固化させる手法を採っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上述したように構成した従来の電力用半導体装置は、シリコンゲルおよびエポキシ樹脂をそれぞれキュアさせるために加熱処理を2回実施しなければならず、製造に時間がかかるという問題があった。また、複数の部材によってケースを形成し、このケース内に2種類の樹脂材料を注入するので、工程および部品数が多くなるという問題もあった。

【0005】このような不具合は、半導体チップ搭載部をモールド樹脂で封止する構造を採ることによって解消することができる。すなわち、前記半導体チップおよび外部接続用端子をセラミック製絶縁基板に搭載し、この絶縁基板を金属ベース板に固着した状態の半導体チップ組立体をモールド金型に装填し、この半導体チップ組立体の半導体チップ搭載部をモールド樹脂によって覆うようにすればよい。なお、モールド金型における前記組立体を装填するキャビティには、前記外部接続用端子を收容する凹陥部を形成しておく。

【0006】しかし、上述したように半導体チップ搭載部をモールド樹脂で樹脂封止する構造を採ると、外部接続用端子がモールド樹脂から突出する部分にばりが生じ易くなってしまう。このばりは、外部接続用端子と前記凹陥部の内壁面との間に形成された隙間に熔融状態のモールド樹脂が侵入することによって形成される。

【0007】上述したようなばりの発生は、前記隙間を小さくすれば阻止することはできる。しかしながら、前記隙間を小さくするためには、複数の外部接続用端子の基板への搭載位置を高精度に保つ必要があり、組付上のコストが高くなり、さらに、モールド金型の凹陥部を外部接続用端子がその表面の全域にわたって密接するように高い精度をもって形成しなければならぬので、モールド金型の製造コストも高くなってしまう。なお、ばりは、上述したように外部接続用端子の周囲に形成される他に、モールド金型の合わせ面と基板との間にも形成されることがあるので、基板の厚さは高い精度が必要であり、モールド金型の合わせ面も高い精度をもって平坦に形成しなければならない。

【0008】本発明はこのような問題を解消するためになされたもので、大電力用半導体装置の樹脂封止部分をモールド樹脂によって形成して組立工数および部品数の削減を図るとともに、複数の外部接続用端子の基板への高精度な組付けや、モールド金型に高精度な加工を施すことなくばりの発生を阻止できるようにすることを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電力用半導体装置は、外部接続用端子の基部にこの外部接続用端子が貫通する合成樹脂製ブロックを設け、このブロックに、モールド金型が圧接する型締面を形成したものである。

【0010】本発明によれば、合成樹脂製ブロックが実質的にシール材として機能するから、モールド成形時に熔融状態のモールド樹脂がキャビティ内から外部接続用端子側へ漏出することはない。

【0011】他の発明に係る電力用半導体装置は、半導体チップを搭載した基板を、金属製基板本体と、この基板本体上に絶縁被膜を介して形成した導体パターンと、この導体パターンを覆うレジスト膜とから構成し、この

レジスト膜の表面をモールド金型が圧接する型締面としたものである。

【0012】本発明によれば、レジスト膜が実質的にシール材として機能するから、モールド成形時に熔融状態のモールド樹脂がキャビティ内から外部へ漏出することはない。

【0013】

【発明の実施の形態】

第1の実施の形態

以下、本発明に係る電力用半導体装置の一実施の形態を図1ないし図9によって詳細に説明する。図1は本発明に係る電力用半導体装置を示す図で、同図(a)は右側面図、同図(b)は平面図、同図(c)は左側面図、同図(d)は正面図である。図2は本発明に係る電力用半導体装置の樹脂封止前の状態を示す図で、同図(a)は右側面図、同図(b)は平面図、同図(c)は左側面図、同図(d)は正面図である。

【0014】図3は電源用コネクタを示す図で、同図(a)は正面図、同図(b)は右側面図、同図(c)は底面図である。図4は信号用コネクタを示す図で、同図(a)は正面図、同図(b)は右側面図、同図(c)は左側面図、同図(d)は底面図である。図5は本発明に係る電力用半導体装置の樹脂封止後の状態を示す図で、同図(a)は右側面図、同図(b)は平面図、同図(c)は左側面図、同図(d)は底面図である。図6は図1におけるVI-VI線断面図である。図7は上金型のキャビティを示す底面図、図8は下金型の基板装填部を示す平面図、図9は封止樹脂をキャビティに注入した状態を示す断面図である。

【0015】これらの図において、符号1はこの実施の形態による電力用半導体装置を示す。この半導体装置1は、基板2の一側部に電源用コネクタ3を搭載するとともに、他側部に信号用コネクタ4を搭載し、トランスファ成形法によってエポキシ樹脂からなる封止樹脂5をモールド成形することによって形成している。前記基板2は、図6に示すように、アルミニウム合金製基板本体2aと、この基板本体2aの上面に全面にわたって形成した絶縁被膜6と、この絶縁被膜6上に形成した導体パターン7と、この導体パターン7を覆うレジスト8などから構成している。

【0016】前記導体パターン7は、絶縁被膜6上に銅箔を固着させ、予め定めた回路の形状にエッチングによって形成している。また、前記レジスト8は、合成樹脂製の従来周知のものを使用して基板2上に塗布しており、前記導体パターン7の部品実装部のみが露出する状態で基板2の上面の全域を覆っている。レジスト8を基板2上に塗布するには、レジスト表面が基板本体2aの上面と平行な平坦面になるように実施している。

【0017】導体パターン7の部品実装部には、図2に示すように、前記両コネクタ3、4や、半導体チップ

9、チップ型抵抗などの表面実装型電子部品10を半田11(図6参照)によって実装している。この実施の形態では、半導体チップ9の表面電極を導体パターン7の部品実装部にボンディングワイヤ12(図2参照)によって接続している。

【0018】前記電源用コネクタ3および信号用コネクタ4は、図3、4に示すように、複数の端子3a、4aと、この端子3a、4aを保持する合成樹脂製絶縁ブロック3b、4bとから構成している。この実施の形態では、インサート成形によって端子3a、4aと絶縁ブロック3b、4bとが一体をなすように形成している。前記端子3a、4aが本発明に係る外部接続用端子を構成している。この実施の形態においては、この端子3a、4aは絶縁ブロック3b、4bを貫通させ、一方の突出端部を基板2の導体パターン7に半田付けしている。電源用コネクタ3の端子3aは、絶縁ブロック3bの上方に突出する他方の突出端部を樹脂封止後に図6に示すように半導体装置内側へ向けて折曲げることによって、断面コ字状に形成している。この折曲げを容易に行うことができるように、端子3aには図3(b)に示すように横溝3cを形成している。

【0019】図6において断面コ字状に形成した端子3aの内側に位置する符号13で示すものは、端子3aに図示していない電源用配線の圧着端子(図示せず)を接続するためのナットである。このナット13は、封止樹脂5の六角穴5aに嵌合させている。すなわち、図示していないボルトを電源用配線の圧着端子と端子3aとに貫通させた状態でナット13に螺着させることによって、端子3aに電源用配線を接続することができる。

【0020】前記両コネクタ3、4の絶縁ブロック3b、4bは、図2に示すように、二つの固定用ねじ14によって基板2に固定している。電源用コネクタ3の絶縁ブロック3bは、端子3aが貫通する上面15を基板2の主面と平行になるように平坦に形成している。また、絶縁ブロック3bの側面16は、平坦に形成して僅かに傾斜させている。傾斜方向は、絶縁ブロック3bの上側へ向かうにしたがって絶縁ブロック3bの形成幅が次第に小さくなるように設定している。

【0021】信号用コネクタ4の絶縁ブロック4bは、上面17を基板2の主面と平行になるように形成するとともに、この上面17の一侧から他側へ延びて上側へ突出する突条18を一体に形成している。また、この絶縁ブロック4bの側面19も平坦に形成して僅かに傾斜させている。側面19の傾斜方向は、絶縁ブロック4bの上側へ向かうにしたがって絶縁ブロック4bの形成幅が次第に小さくなるように設定している。このように両絶縁ブロック3b、4bの側面16、19を傾斜させたのは、側面16、19を型締工程で後述する上金型に全面にわたって密接させるためである。

【0022】これら絶縁ブロック3b、4bの上面1

5、17および側面16、19が本発明に係る型締面を構成している。なお、前記レジスト8の表面は他の発明に係る型締面を構成している。

【0023】前記封止樹脂5は、基板2に搭載した半導体チップ9および表面実装部品10と、ボンディングワイヤ12と、コネクタ3、4の端子3a、4aにおける基板2に接続する部分などが埋没し封止されるように、基板2上にモールド成形している。この封止樹脂5を基板2上にモールド成形するためには、図7～図9に示すモールド金型20を用いて行う。

【0024】モールド金型20は、図7に示す上金型21と、図8に示す下金型22とから構成し、これら上下両金型21、22の間に、各部品を搭載した状態の前記基板2を型締めする構造を採っている。なお、図示していないが、上金型21と下金型22は、これら的一方を他方に対して上下方向に移動させて型締め、型開きを行う成形機に連結させるとともに、樹脂封止後に基板2を離型させるための押出しピンを取付けてある。

【0025】前記上金型21の下面には封止樹脂5をモールド成形するためのキャビティ23を形成し、下金型22の上面には基板2が嵌合する凹陥部24を形成している。前記キャビティ23は、前記電源用コネクタ3を収容する電源用コネクタ収容部25と、前記信号用コネクタ4を収容する信号用コネクタ収容部26と、これらの収容部25、26どうしの間に形成した封止樹脂成形部27とから構成している。

【0026】前記電源用コネクタ収容部25は、電源用コネクタ3の上面15および側面16が面接触の状態で圧接するように壁面を形成している。また、この電源用コネクタ収容部25には、電源用コネクタ3の端子3aを収容するための穴25aを形成している。この穴25aは、端子3aを簡単に挿入できるように端子3aより充分に大きい寸法をもって開口させておく。従来のモールド金型では穴壁面を端子に密接させていたが、この上金型21ではそのようにしなくてよい。

【0027】前記信号用コネクタ収容部26は、信号用コネクタ4の上面17および側面19が面接触の状態で圧接するように壁面を形成している。なお、この壁面における信号用コネクタ4の上面17が圧接する面は、信号用コネクタ4の突条18の先端が圧接する低部26aと、突条18より半導体装置の内側となる部位が圧接する高部26bとから形成している。

【0028】前記封止樹脂成形部27は、前記電源用コネクタ収容部25および信号用コネクタ収容部26より深くなるように形成し、中央の1箇所にゲート27aを形成している。また、この封止樹脂成形部27における電源用コネクタ収容部25側の端部には、図7および図9に示すように、前記ナット13を嵌合させる六角穴5aを形成するための入れ子28を取付けている。この入れ子28は、図9に示すように、上金型21に嵌合させ

て固定し、先端に六角柱28aを複数形成するとともに、これらの六角柱28aどうしの間に下方へ向けて開口する凹溝28bを形成している。この凹溝28bは、封止樹脂成形部27に形成した凹陥部27bに連なるように形成している。これらの凹溝28bおよび凹陥部27bに流入した封止樹脂が固化することにより、図1中に符号29で示す仕切壁が形成される。この仕切壁29は、複数並設した端子3aの絶縁を図るために設けている。

【0029】次に、この実施の形態による電力用半導体装置1を製造する手順を説明する。電力用半導体装置1を製造するためには、先ず、図2に示すように、基板2に半導体チップ9や表面実装部品10および電源用コネクタ3、信号用コネクタ4を実装し、半導体チップ9の表面電極と基板2の導体パターン7とをボンディングワイヤ12によって接続する。

【0030】そして、この基板2を、基板本体2aが下金型22の凹陥部24に嵌合するとともに実装部品が上金型21のキャビティ23に臨むように、モールド金型20に装填し、上下両金型21、22で上下方向から挟圧して型締めする。このとき、電源用コネクタ3および信号用コネクタ4の絶縁ブロック3b、4bにおける上面15、17および側面16、19と、基板2の表面のレジスト8とが上金型21に圧接する。圧接範囲は、図2(b)中に二点鎖線で示すキャビティ形成範囲の外側である。

【0031】すなわち、型締め時には合成樹脂からなる絶縁ブロック3b、4bおよびレジスト8が僅かに弾性変形して上金型21に隙間なく密接するから、これらが実質的にシール材として機能する。

【0032】このように型締めを行った後、図9に示すように上金型21のゲート27aからキャビティ23内に熔融状態の封止樹脂5を注入する。このとき、上述したように絶縁ブロック3b、4bおよびレジスト8によってシール性が高められていることから、封止樹脂5がキャビティ23から漏出することはない。封止樹脂5を注入した後、モールド金型20の全体を封止樹脂5の固化温度まで加熱して封止樹脂5を固化させ、基板2をモールド金型20から離型させる。

【0033】離型後の基板2を図5に示す。同図に示すように、樹脂封止後には電源用コネクタ3および信号用コネクタ4の絶縁ブロック3b、4bの一部が封止樹脂5内に埋没する。また、封止樹脂5には、ナット13を嵌合させるための六角穴5aと、仕切壁29とが形成される。

【0034】そして、前記六角穴5aにナット13を嵌合させ、電源用コネクタ3の端子3aを図1に示すように折曲げることによって、電力用半導体装置1の製造工程が終了する。このように製造した電力用半導体装置1は、封止樹脂5とコネクタ3、4の絶縁ブロック3b、

4 b によって樹脂封止部が形成される。

【0035】したがって、この電力用半導体装置 1 においては、電源用コネクタ 3 および信号用コネクタ 4 の絶縁ブロック 3 b、4 b に上金型 2 1 が圧接する型締面を形成するとともに、レジスト 8 の表面を型締面としたため、絶縁ブロック 3 b、4 b およびレジスト 8 が実質的にシール材として機能することになり、モールド成形時に熔融状態の封止樹脂 5 がキャビティ 2 3 内から外部に漏出するのを阻止することができる。

【0036】このため、上金型 2 1 における端子収容用穴 2 5 a を形成が容易となるように大きく開口させても端子 3 a の周囲にばりが生じることはないし、上金型 2 1 におけるレジスト 8 に圧接する合わせ面を高い精度をもって平坦に形成しなくても、ここにばりが発生することはない。

#### 【0037】第 2 の実施の形態

電源用コネクタは、図 10 ないし図 15 に示すように、絶縁ブロックに端子を組付ける構造を採ることができる。図 10 は電力用半導体装置の電源用コネクタ部分を示す図で、同図 (a) は平面図、同図 (b) は左側面図、同図 (c) は正面図である。図 11 はモールド金型から離型させた状態の電源用コネクタ部分を示す図で、同図 (a) は平面図、同図 (b) は左側面図、同図

(c) は正面図である。図 12 は基板に電源用コネクタを取付けた状態の電源用コネクタ部分を示す図で、同図 (a) は平面図、同図 (b) は左側面図、同図 (c) は正面図である。

【0038】図 13 は電源用コネクタの端子を示す図で、同図 (a) は平面図、同図 (b) は正面図、同図 (c) は右側面図である。図 14 は電源用コネクタの絶縁ブロックを示す図で、同図 (a) は平面図、同図

(b) は正面図、同図 (c) は右側面図、同図 (d) は左側面図、同図 (e) は底面図である。図 15 は電源用コネクタを示す図で、同図 (a) は平面図、同図 (b) は正面図、同図 (c) は右側面図、同図 (d) は左側面図、同図 (e) は底面図である。これらの図において前記図 1 ないし図 9 で説明したものと同一もしくは同等部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0039】図 10 に示す電力用半導体装置 1 の電源用コネクタ 3 は、複数の端子 3 a を絶縁ブロック 3 b に組付けることによって形成している。前記端子 3 a は、図 13 に示すように断面 L 字形に形成し、絶縁ブロック 3 b は、図 14 に示すように左側面と底面に端子取付溝 3 1 を形成している。この端子取付溝 3 1 に図 15 に示すように端子 3 a を嵌合させることによって、電源用コネクタ 3 が組立てられる。なお、この絶縁ブロック 3 b においても上面 1 5 と側面 1 6 は上金型 (図示せず) が面接触状態で圧接するように平坦に形成している。

【0040】この電源用コネクタ 3 の基板 2 への固定は、端子 3 a を基板 2 の導体パターン (図示せず) に半

田付けするとともに、絶縁ブロック 3 b を貫通する 2 個の固定用ねじ 1 4 を基板 2 に螺着させることによって行う。なお、この電力用半導体装置 1 の信号用コネクタや、封止樹脂 5 をモールド成形するとき用いるモールド金型は、前記第 1 の実施の形態を採るときに用いたものと同じ構造をものである。

【0041】上述したように形成した電源用コネクタ 3 を使用しても、絶縁ブロック 3 b が実質的にシール材として機能することによって端子 3 a の周囲にばりが発生するのを阻止することができるから、第 1 の実施の形態を採るときに同等の効果を奏する。

#### 【0042】第 3 の実施の形態

コネクタの絶縁ブロックを実質的にシール材として用いるに当たっては、図 16 および図 17 に示すような構造を採ることもできる。図 16 は絶縁ブロックの上面のみを型締面とした電力用半導体装置を示す図で、同図

(a) は右側面図、同図 (b) は平面図、同図 (c) は左側面図、同図 (d) は縦断面図である。図 17 は基板にコネクタを取付けた状態を示す図で、同図 (a) は右側面図、同図 (b) は平面図、同図 (c) は左側面図、同図 (d) は正面図である。これらの図において前記図 1 ないし図 15 で説明したものと同一もしくは同等部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0043】図 16 に示す電力用半導体装置 1 は、電源用コネクタ 3 と信号用コネクタ 4 の上面 1 5、1 7 を型締面として封止樹脂 5 をモールド成形している。この実施の形態で示す信号用コネクタ 4 は、端子 4 a を図 16 (d) に示すように断面 L 字形に形成し、下辺を基板 2 の導体パターン (図示せず) に半田付けするとともに、上辺を絶縁ブロック 4 b の上面 1 7 から上方へ突出させている。

【0044】この電力用半導体装置 1 の封止樹脂 5 をモールド成形するモールド金型 (図示せず) は、両コネクタ 3、4 の絶縁ブロック 3 b、4 b の全体がキャビティ内に收容されるように形成する。また、このキャビティには、絶縁ブロック 3 b、4 b から上方へ延びる端子 3 a、4 a を挿通させるための凹陥部を備えた角柱部を形成する。この角柱部は、先端面が絶縁ブロック 3 b、4 b の上面 1 5、1 7 に圧接するように形成する。なお、角柱部の圧接範囲を図 17 (b) 中に二点鎖線で示す。

【0045】このように構成した電力用半導体装置 1 においては、絶縁ブロック 3 b、4 b の上面 1 5、1 7 と基板 2 のレジスト 8 が実質的にシール材として機能することによって封止樹脂 5 がキャビティ外に漏出するのを阻止することができる。このため、第 1 の実施の形態を採るときに同等の効果を奏する。

#### 【0046】第 4 の実施の形態

電源用コネクタに型締面を形成するためには、図 18 および図 19 に示す構造を採ることができる。図 18 は電力用半導体装置の電源用コネクタ部分を示す図で、同図

(a)は平面図、同図(b)は左側面図、同図(c)は(a)図におけるC-C線断面図である。図19は基板の電源用コネクタ取付部を示す図で、同図(a)は平面図、同図(b)は左側面図、同図(c)は(a)図におけるC-C線断面図である。これらの図において前記図1ないし図17で説明したものと同一もしくは同等部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0047】図18および図19に示す電源用コネクタ3は、銅によって形成した端子41と、合成樹脂によって形成した型締用板42とから構成している。前記端子41は、基板2の導体パターン(図示せず)に半田付けした基部41aと、この基部41aに上方に突出するように一体に形成した配線接続部41bとから構成している。前記基部41aおよび配線接続部41bは、配線接続部41bが相対的に幅狭になるようにそれぞれ角柱形に形成している。また、配線接続部41bには、図示していない電源用配線の圧着端子を貫通したボルトが螺着する雌ねじ43を刻設している。

【0048】前記型締用板42は、前記端子41の配線接続部41bが貫通する状態で前記基部41aに支承させている。また、この型締用板42の上面は、基板2の主面と平行になるように平坦に形成している。

【0049】この電力用半導体装置1の封止樹脂5をモールド成形するモールド金型(図示せず)は、電源用コネクタ3の端子41の基部41aの全体がキャビティ内に收容されるように形成する。このキャビティには、前記端子41の配線接続部41bが臨む凹陥部を備えた角柱部を電源用コネクタ3毎に形成する。この角柱部は、先端面が型締用板42の上面に圧接するように形成する。角柱部の圧接範囲を図19(a)中に二点鎖線で示す。

【0050】このように構成した電力用半導体装置1においては、電源用コネクタ3の型締用板42および図示していない信号用コネクタの絶縁ブロックと、基板2のレジスト8とが実質的にシール材として機能することによって封止樹脂5がキャビティ外に漏出するのを阻止することができる。このため、第1の実施の形態を採るときと同等の効果を奏する。

#### 【0051】第5の実施の形態

封止樹脂は、図20および図21に示すように、コネクタ搭載部を除いて基板の中央部のみにモールド成形することができる。図20は基板の中央部のみに封止樹脂をモールド成形した電力用半導体装置を示す図で、同図

(a)は平面図、同図(b)は正面図である。なお、同図は電源用配線を接続した状態で描いてある。図21は樹脂封止前の基板を示す図で、同図(a)は平面図、同図(b)は正面図である。これらの図において前記図1ないし図19で説明したものと同一もしくは同等部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0052】図20に示す電力用半導体装置1は、基板

2の中央部に封止樹脂5をモールド成形し、電源用配線51を接続するための配線接続部52を封止樹脂5の側方に形成するとともに、他側方に信号用コネクタ4を配設している。前記配線接続部52は、図21に示すように、基板2の一端部まで延びる導体パターン7の先端部と、基板2に穿設した丸穴53とによって構成している。なお、前記導体パターン7は、配線接続部52を除く他の全ての部位がレジスト8で覆われている。なお、電源用配線51の先端に設けた符号54で示すものは圧着端子で、この圧着端子54は、前記丸穴53を貫通する固定ボルト55、絶縁用ワッシャ56およびナット57によって前記配線接続部52に接続している。

【0053】この電力用半導体装置1の封止樹脂5をモールド成形するモールド金型(図示せず)は、図21中に二点鎖線で示すキャビティ形成範囲の外側で基板2を挟圧して型締めするように形成する。すなわち、この電力用半導体装置1においては、基板2のレジスト8が実質的にシール材として機能することによって封止樹脂5がキャビティ外に漏出するのを阻止することができる。このため、第1の実施の形態を採るときと同等の効果を奏する。

【0054】なお、上述したように封止樹脂5を基板2の中央部に設ける構造を採る場合には、図22および図23に示すように、電源用コネクタ3を端子3aのみによって形成することができる。図22は電源用コネクタを端子のみによって形成した電力用半導体装置の電源用コネクタ部分を示す図で、同図(a)は平面図、同図(b)は左側面図、同図(c)は正面図である。図23は基板の端子取付部を示す図で、同図(a)は平面図、同図(b)は左側面図、同図(c)は正面図である。これらの図において前記図1ないし図21で説明したものと同一もしくは同等部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0055】図22および図23に示す電源用コネクタ3の端子3aは、図13で示したものと同一構造を採り、基板2の導体パターン7と一体に形成した配線接続部(図示せず)に半田付けしている。このように構成しても第1の実施の形態を採るときと同等の効果を奏する。

#### 【0056】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る電力用半導体装置は、外部接続用端子の基部にこの外部接続用端子が貫通する合成樹脂製ブロックを設け、このブロックに、モールド金型が圧接する型締面を形成したため、合成樹脂製ブロックが実質的にシール材として機能するから、モールド成形時に溶融状態のモールド樹脂がキャビティ内から外部接続用端子側へ漏出するのを阻止することができる。

【0057】したがって、複数の外部接続用端子の基板への高精度な組付けを施すことや、外部接続用端子の形

状・寸法に合わせた凹陥部をモールド金型に形成することなくばりの発生を阻止することができるので、外部接続用端子の基板への組付けコストや、モールド金型の製造コストを低減することができる。しかも、樹脂封止部をモールド樹脂によって形成することができるので、ケースを使用する従来の電力用半導体装置に較べて組立工数および部品数を削減することができる。

【0058】他の発明に係る電力用半導体装置は、半導体チップを搭載した基板を、金属製基板本体と、この基板本体上に絶縁被膜を介して形成した導体パターンと、この導体パターンを覆うレジスト膜とから構成し、このレジスト膜の表面をモールド金型が圧接する型締面としたため、レジスト膜が実質的にシール材として機能するから、モールド成形時に熔融状態のモールド樹脂がキャビティ内からモールド金型と基板との間を通して外部へ漏出するのを阻止することができる。

【0059】したがって、基板の厚さの精度が低くても、また、モールド金型の合わせ面の形成精度が低くても金型合わせ部にばりが生じることがないから、基板とモールド金型の製造コストを低減することができる。しかも、樹脂封止部をモールド樹脂によって形成することができるので、ケースを使用する従来の電力用半導体装置に較べて組立工数および部品数を削減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る電力用半導体装置を示す図である。

【図2】 本発明に係る電力用半導体装置の樹脂封止前の状態を示す図である。

【図3】 電源用コネクタを示す図である。

【図4】 信号用コネクタを示す図である。

【図5】 本発明に係る電力用半導体装置の樹脂封止後の状態を示す図である。

【図6】 図1におけるVI-VI線断面図である。

【図7】 上金型のキャビティを示す底面図である。

【図8】 下金型の基板装填部を示す平面図である。

【図9】 封止樹脂をキャビティに注入した状態を示す断面図である。

【図10】 電力用半導体装置の電源用コネクタ部分を示す図である。

【図11】 モールド金型から離型させた状態の電源用コネクタ部分を示す図である。

【図12】 基板に電源用コネクタを取付けた状態の電源用コネクタ部分を示す図である。

【図13】 電源用コネクタの端子を示す図である。

【図14】 電源用コネクタの絶縁ブロックを示す図である。

【図15】 電源用コネクタを示す図である。

【図16】 絶縁ブロックの上面のみを型締面とした電力用半導体装置を示す図である。

【図17】 基板にコネクタを取付けた状態を示す図である。

【図18】 電力用半導体装置の電源用コネクタ部分を示す図である。

【図19】 基板の電源用コネクタ取付部を示す図である。

【図20】 基板中央部のみに封止樹脂をモールド成形した電力用半導体装置を示す図である。

【図21】 樹脂封止前の基板を示す図である。

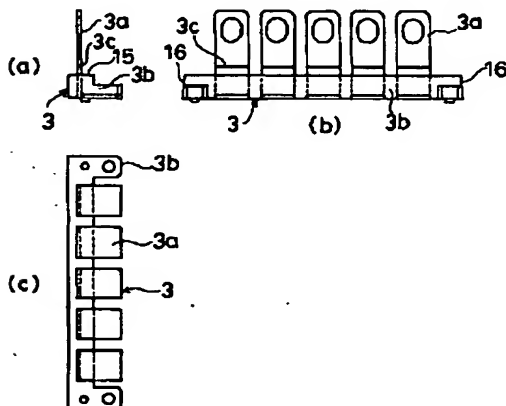
【図22】 電源用コネクタを端子のみによって形成した電力用半導体装置の電源用コネクタ部分を示す図である。

【図23】 基板の端子取付部を示す図である。

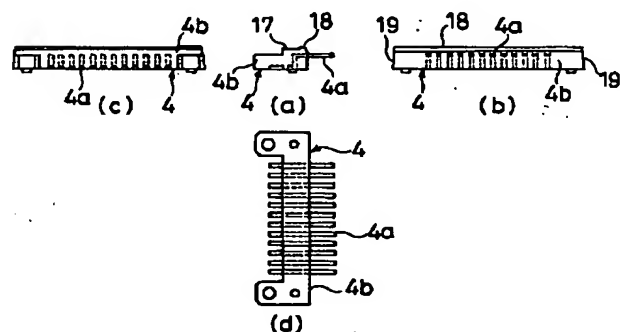
#### 【符号の説明】

1…電力用半導体装置、2…基板、3…電源用コネクタ、3a…端子、3b…絶縁ブロック、4…信号用コネクタ、4a…端子、4b…絶縁ブロック、5…封止樹脂、7…導体パターン、8…レジスト、9…半導体チップ、15、17…上面、16、19…側面、20…モールド金型、21…上金型、22…下金型。

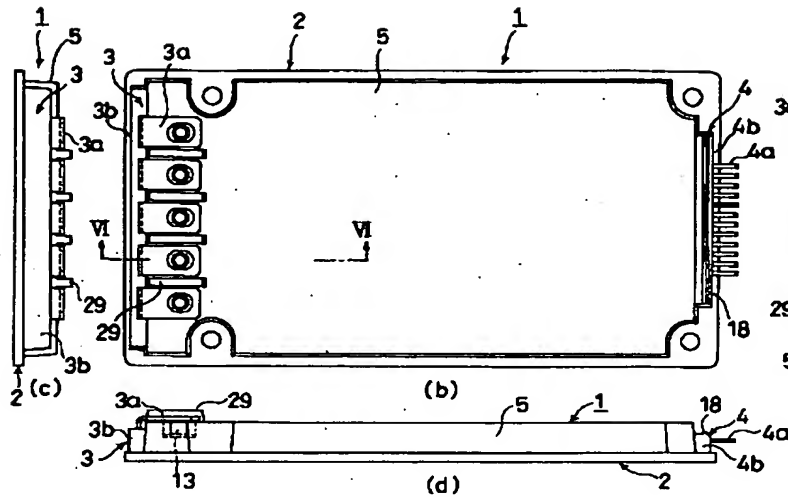
【図3】



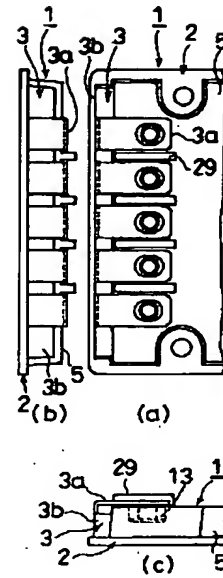
【図4】



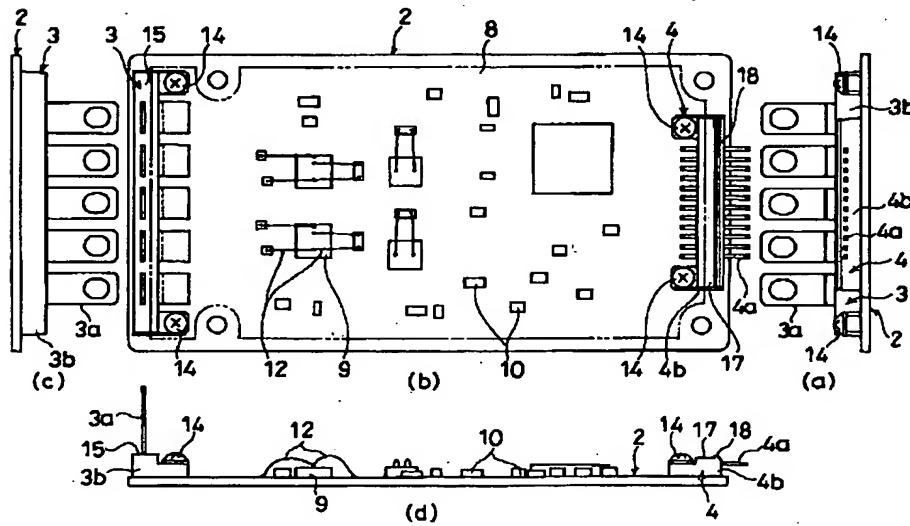
【図1】



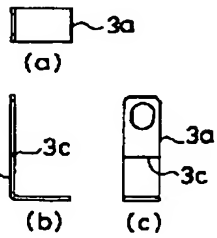
【図10】



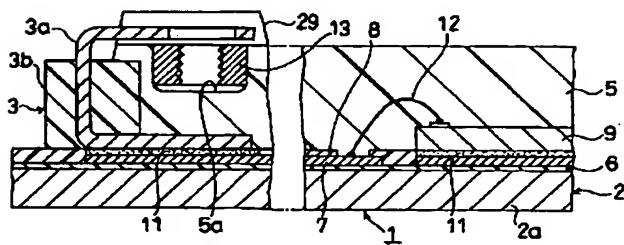
【図2】



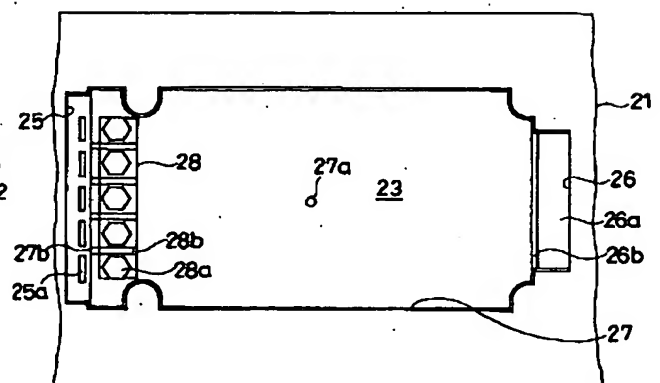
【図13】



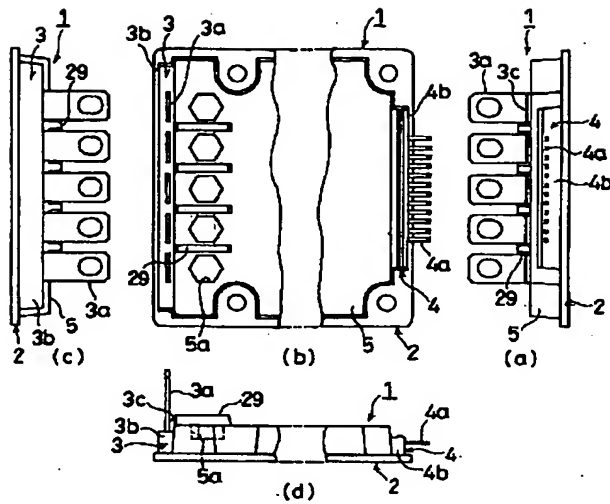
【図6】



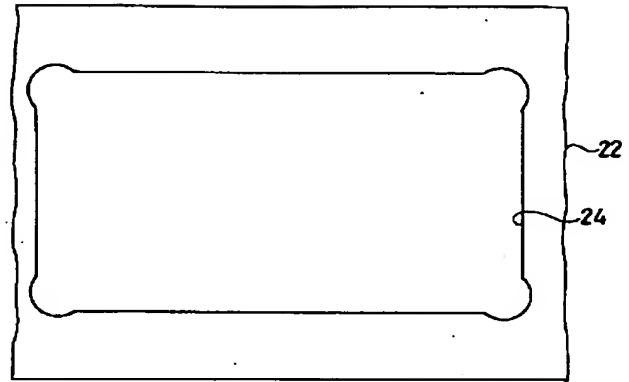
【図7】



【図5】

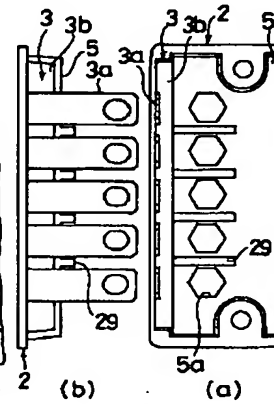
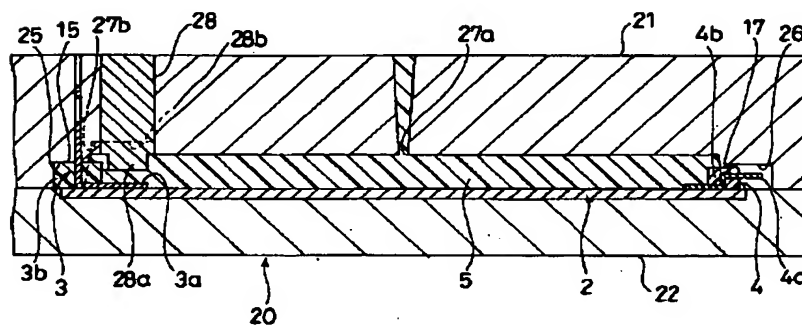


【図8】

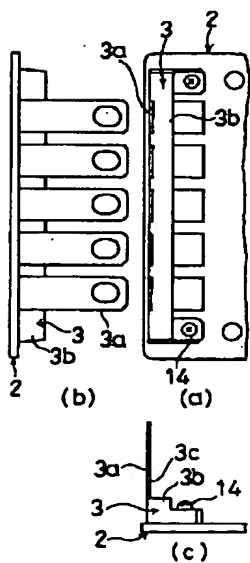


【図11】

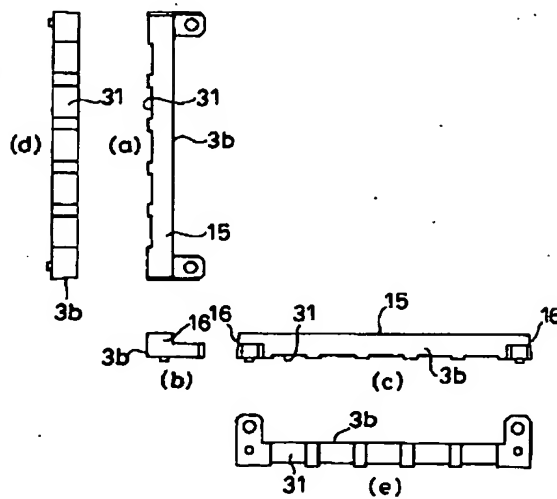
【図9】



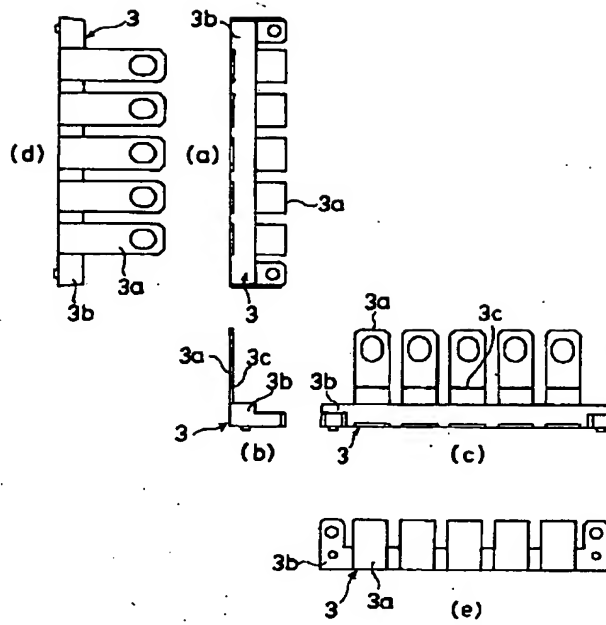
【図12】



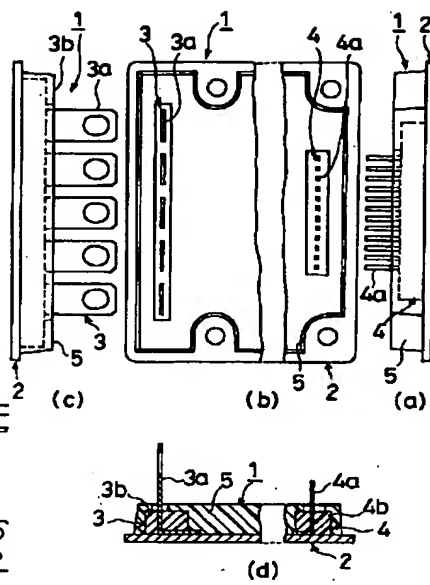
【図14】



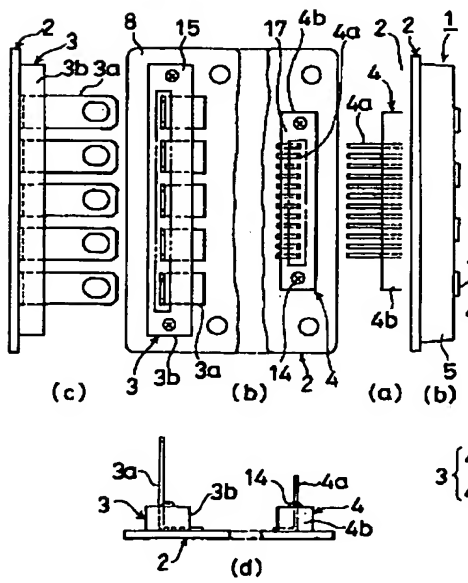
【図15】



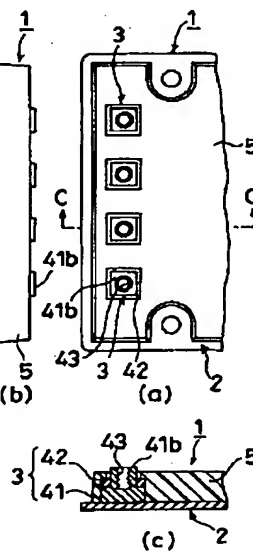
【図16】



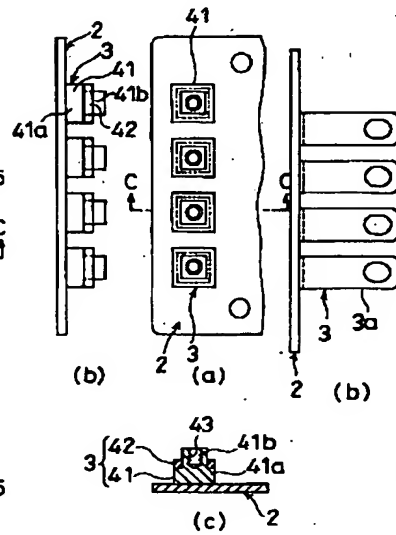
【図17】



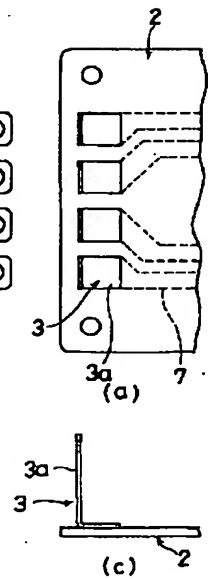
【図18】



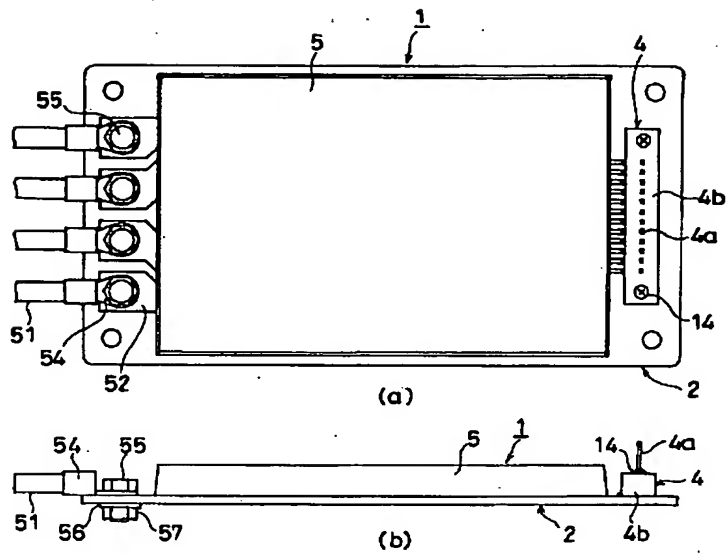
【図19】



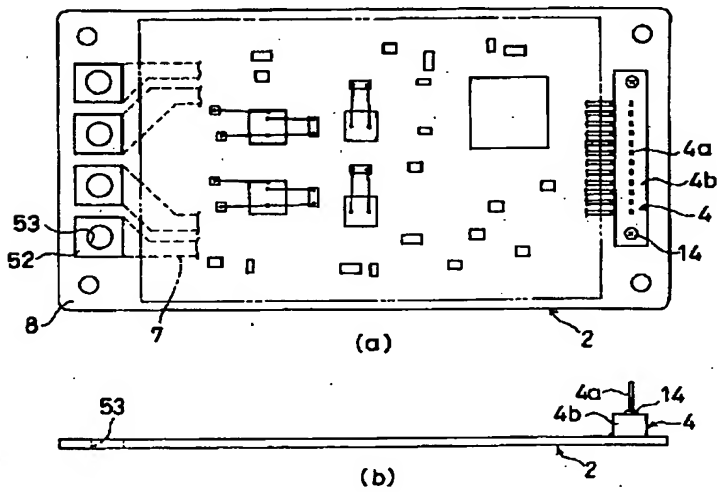
【図23】



【図20】



【図21】



【図22】

